

智能制造工程 080213T

(Intelligent Manufacturing Engineering)

一、专业介绍

为适应我国制造强国战略对智能制造人才的需求，我校智能制造工程专业于 2020 年申报并获批，2021 年开始招生。专业面向智能产品、智能装备、智能产线/工厂的研发，将智能化技术应用于制造企业的设计、生产和管理。在扎实学习数学、自然科学、工程与专业知识的基础上，将新工科项目式教学贯穿整个培养方案，从课程内项目、课程间项目、多学科交叉项目和毕业设计项目，分层递进，培养具有逐步解决复杂工程问题的能力。专业突出“宽口径、厚基础、重实践、强能力”的培养特色，培养制造业转型升级所需的高素质创新型人才。

二、培养目标

本专业面向国家和京津冀区域经济发展需要，着力培养胸怀经纬、求真务实、品高学优、工勤业精，具有高度社会责任感、良好的道德修养和人文科学素养，具有系统掌握智能制造工程领域的基础理论所涉及到的设计、制造、检测及控制等相关领域的数学、自然科学，工程基础与专业知识，能够分析与解决智能制造系统复杂工程问题，具有创新能力、团队精神、不断学习和适应专业技术发展的能力，能够从事智能制造产品、装备、产线/工厂设计、制造、应用研究、生产管理等方面工作的高素质创新型人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体能力目标如下：

1. 人文修养：在智能制造工程实践过程中，成为具有高度的社会责任感，良好的人文科学素养和智能制造工程职业道德，德、智、体、美、劳全面发展的综合型人才；
2. 专业知识：在智能制造工程实践过程中，在具备扎实的机械、电子、控制、人工智能等相关领域的数学、自然科学、工程基础与专业知识的基础上，能够运用专业知识和工程技能分析和解决智能制造工程领域的复杂工程问题；
3. 工程能力：在企业与社会环境下，具备在工业生产中进行智能制造产品的设计制造、技术开发或应用研究等方面的技术和管理工作的能力，具有创新精神；
4. 沟通协作：在智能制造及相关行业实践过程中，具备有效的沟通交流能力、团队合作能力，并能够独立或领导团队实施复杂工程项目的生产与管理能力；
5. 终身学习：在智能制造工程及相关行业的工作过程中，能够持续关注机械设计、制造、检测、控制和人工智能等相关前沿领域的国内外动态，具有一定的国际视野、较强的自主学习、终身学习和适应发展的能力。

三、毕业要求

依据培养目标，制定本专业培养的 12 条毕业要求，形成了毕业要求的 30 个评价观测指标点，具体毕业要求及指标点如表 1 所示。

表 1 本专业毕业要求及评价观测指标点

毕业要求	指标点
<p>1. 工程知识：学习掌握工程中所需的数学、自然科学、工程基础和智能制造工程领域专业知识，能够用于解决智能制造工程领域复杂工程问题。</p>	<p>1.1 掌握能用于表述分析智能制造工程问题的数学和自然科学知识；</p> <p>1.2 掌握能用于解决复杂智能制造工程问题的工程力学、流体力学、电学、工程材料、工程制图等工程专业基础知识；</p> <p>1.3 掌握涵盖智能制造工程的机械设计基础、智能制造工艺、机械系统中控制、人工智能技术等专业知识，能够用于解决系统设计和工艺等复杂智能制造工程问题。</p>
<p>2. 问题分析：能够应用数学、自然科学、智能制造工程的基本知识，识别表达、并通过文献研究分析复杂智能制造工程问题，以获得工程问题的有效结论。</p>	<p>2.1 能够运用数学、自然科学、力学等工程基础知识和基本原理，识别和判断智能制造工程领域的复杂工程中的关键环节和技术参数；</p> <p>2.2 能够基于工程科学原理正确描述、构建复杂工程问题的分析模型；</p> <p>2.3 能认识到解决工程问题有多种方案，能够借助文献分析寻求可替代的解决方案；</p> <p>2.4 能够对智能制造工程领域设计、制造、运行过程中的影响因素进行分析与评价，以获得有效结论。</p>
<p>3. 设计/开发解决方案：能够设计针对智能制造领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺规程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	<p>3.1 掌握智能制造产品设计与开发过程中的基本方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的因素；</p> <p>3.2 能够设计/开发满足特定需求的智能制造产品、系统、单元（部件）或工艺规程，并能够体现创新；</p> <p>3.3 能够在智能制造产品设计过程中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素的影响。</p>
<p>4. 研究：能够基于科学原理和方法，对智能制造领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、数据处理与分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4.1 能够基于智能制造系统开发涉及的科学原理、方法，研究分析复杂工程问题的解决方案；</p> <p>4.2 对所研究的智能制造工程问题中所涉及到的智能装备系统性能需求，能够选择合理的研究路线，进行智能装备系统方案设计或实验系统方案设计，在构建的研究系统下安全地开展研究，获取正确的阶段性结果；</p> <p>4.3 通过数据分析和信息综合，得到有效的结论。</p>
<p>5. 使用现代工具：能够针对智能制造工程领域复杂工程问题，开发、选择与使用适当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够对具体工程实践问题采用有效的现代工具进行预测和模拟，并理解其局限性。</p>	<p>5.1 了解智能制造领域现代工程工具、信息技术工具以及模拟软件的使用原理、方法和适用范围；</p> <p>5.2 能够针对智能制造工程领域复杂工程问题的分析、计算与设计，开发、选择并使用恰当的仪器、信息资源、现代工程工具和模拟软件；</p> <p>5.3 能够针对智能制造工程中的复杂工程问题，选择满足特定需求的现代工具进行模拟与预测，判断其适用范围。</p>

毕业要求	指标点
<p>6. 工程与社会：能够基于智能制造工程相关背景知识进行合理分析，评价智能制造领域工程实践和复杂工程问题解决方案与社会、健康、安全、法律、文化之间的相互影响，并理解应承担的责任。</p>	<p>6.1 了解智能制造工程领域的技术标准体系、知识产权产业政策和法律法规，理解不同社会文化对智能制造领域工程实践和复杂工程问题解决方案的影响；</p> <p>6.2 懂得智能制造工程从业者的实践活动对社会、健康、安全、法律、文化等的影响，并理解应承担的责任。</p>
<p>7. 环境和可持续发展：理解国家的环境、社会可持续发展战略，能够理解和评价智能制造工程领域复杂工程问题的实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7.1 了解国家和社会环境现状，理解环境保护和可持续发展理念的内涵；</p> <p>7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价复杂智能制造工程实践环节中可能对环境造成的损坏与隐患程度。</p>
<p>8. 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在智能制造领域工程实践中理解并遵守工程师职业道德和行为规范，履行智能制造工程师的社会责任，保证德智体美劳全面发展。</p>	<p>8.1 了解中国国情，树立和践行社会主义核心价值观，培养健康的体质和良好的心理素质，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够做到德智体美劳全面发展；</p> <p>8.2 能够在智能制造行业的工程实践中，理解并遵守智能制造工程师的职业道德和规范，履行智能制造工程师的社会责任。</p>
<p>9. 个人和团队：了解多学科技术背景和技术特点，能在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>9.1 能够正确认识和理解团队对解决复杂工程问题的意义和作用，具有与团队其他成员沟通的能力，在多学科背景下的团队中，能够胜任个人承担的角色与任务；</p> <p>9.2 能够与其他成员合作开展工作，能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p>
<p>10. 沟通：能够就智能制造领域的复杂工程问题与专业同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写技术报告和设计图纸、陈述发言、清晰表达与准确反馈，能够阅读智能制造工程相关领域文献资料，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	<p>10.1 针对智能制造及相关行业中的复杂工程问题，能够与专业同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写技术报告和设计图纸、陈述发言、清晰表达或做出合理反应；</p> <p>10.2 了解智能制造领域的国际发展趋势、研究热点和发展状况，至少掌握一门外语，能够阅读与本专业相关的外文文献资料，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。</p>
<p>11. 项目管理：理解并掌握智能制造工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。</p>	<p>11.1 掌握智能制造工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解智能制造工程及机械产品设计和生产的全周期，全流程的成本构成；</p> <p>11.2 能够在多学科环境下将工程管理和经济决策方法，应用到智能制造工程设计开发解决方案的过程中。</p>
<p>12. 终身学习：具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力，能够适应智能制造及相关行业的技术发展。</p>	<p>12.1 能够认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识；</p> <p>12.2 具有终身学习的知识基础，掌握现代信息技术等手段，具备获取知识的能力，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应智能制造及相关行业发展的能力。</p>

四、毕业要求对培养目标的支撑

表 2 本专业毕业要求对培养目标的支撑关系

培养目标 毕业要求	目标 1 人文修养	目标 2 专业知识	目标 3 工程能力	目标 4 沟通协作	目标 5 终身学习
1. 工程知识		●	●		
2. 问题分析		●	●		
3. 设计/开发解决方案	●	●	●		●
4. 研究		●	●		●
5. 使用现代工具		●	●		
6. 工程与社会	●		●		
7. 环境与可持续发展	●		●		●
8. 职业规范	●				
9. 个人和团队	●			●	
10. 沟通	●			●	●
11. 项目管理	●			●	
12. 终身学习					●

五、主干学科

机械工程、控制科学与工程、计算机科学与技术。

六、核心知识领域

数学与自然科学类、机械设计与制造类、检测与控制类、智能装备类和人工智能类。

七、专业核心课程

工程材料、工程力学、传热学与流体力学、电工技术、电子技术、人工智能技术及应用、机械设计基础、互换性与技术测量、机械控制工程、传感器与测试技术、嵌入式系统原理与接口技术、智能制造工艺、智能制造装备设计、工业机器人技术、智能生产计划管理。

八、主要实践性教学环节

计算机制图测绘、金工实习、电工实践、电子实践、智能检测与控制系统设计实践、机械设计基础课程设计、驱动与控制技术综合实训、智能制造装备设计课程设计、生产实习与劳动教育实践、智能工厂集成实践、专业综合训练实践、毕业设计。

九、主要专业实验

工程材料实验、工程力学实验、电工技术实验、电子技术实验、人工智能技术及应用实验、机械设计基础实验、互换性与技术测量实验、机械控制工程实验、传感与测试技术实验、嵌入式系统与接口技术实验、智能制造装备设计实验、工业机器人技术实验、智能生产计划管理实验。

十、学制与修业年限

标准学制 4 年，弹性修业年限为 3-6 年。

十三、课程体系对毕业要求的支撑关系

课程名称	(1) 工程知识			(2) 问题分析				(3) 设计/开发 解决方案			(4) 研究			(5) 使用 现代工具			(6) 工程与 社会		(7) 环境和 可持续 发展		(8) 职业 规范		(9) 个人和 团队		(10) 沟通		(11) 项目 管理		(12) 终身 学习		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	
思想道德与法治																	M														
中国近现代史纲要																					H										
马克思主义基本原理																					H										
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																			M												
习近平新时代中国特色社会主义思想概论																			M												
形势与政策																	H														
军事理论																					M										
国家安全教育																					M										
大学生心理健康与人生发展																								H						H	
职业生涯规划																					M		H		L						
就业指导																						L								H	
健康教育																					M										
体育																					H										
高等数学	H			L																											
线性代数（理）	H			L																											
概率论与数理统计（理）	L											M																			
大学物理	H			L																											
大学物理实验													H																		
大学英语																									H					L	
C 语言程序设计			L						L					H																	
企业管理与技术经济分析																	H										H	H			
计算方法												H		H																	
大学化学概论	H																				H										
劳动教育																						H									H
工程伦理学									H								H	H				H									
文献检索					H																										
工程制图		H															M														
工程材料		H																	H												
工程力学		H		H				H																							
传热学与流体力学		M		H	H																										
电工技术		H																													
电子技术		H	L																												
智能制造工程专业导论																															H
人工智能技术及应用			H											H																	
机械设计基础			H	H				H			L																				
互换性与技术测量									H			L					H														
机械控制工程			H		H																		H								
传感器与测试技术												H												L							
嵌入式系统原理与接口技术									H						L																

课程名称	(1) 工程知识			(2) 问题分析				(3) 设计/开发 解决方案			(4) 研究			(5) 使用 现代工具			(6) 工程与 社会		(7) 环境和 可持续 发展		(8) 职业 规范		(9) 个人和 团队		(10) 沟通		(11) 项目 管理		(12) 终身 学习	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
智能制造工艺			H				H			M																				
习近平总书记关于科技创新的重要论述																			H											
智能制造装备设计				M			H																							
工业机器人技术				H																			L							
智能生产计划管理					L		H																				H			
军事技能																					M									
计算机制图测绘													M				L						H							
金工实习																				H				H						
电工实践（分散）											L		H										M							
电子实践（分散）											L		H										M							
智能检测与控制系统设计实践								L			H													H						
机械设计基础课程设计					H			H			H																			
驱动与控制技术综合实训											H			H	L															
智能制造装备设计课程设计					H				H		H																			
生产实习与劳动教育实践										H							H			L		H								
智能工厂集成实践							L				H				H												H			
专业综合训练实践										H											H		H							
毕业设计											H	H		H			L								H	H	M			H

(H:强支撑; M:中等支撑, L:弱支撑)

课号	名称	学期	周数	学分	备注
10312512	驱动与控制技术综合实训 P	6	2	2	第 1-2 周
10341062	智能制造装备设计课程设计	6	2	2	第 17-18 周
10340512	生产实习与劳动教育实践	7	2	2	第 1-2 周
10312523	智能工厂集成实践	7	3	3	分散
10312422	专业综合训练实践	8	2	2	第 1-2 周
10310470	毕业设计	8	13	13	第 3-15 周
合 计				36	

四、学生应修各类课程学分统计表

学分	类型	通识	学科	专业	专业	独立实践	专业	通识	合计 (A+B+C+D+E+F+Z)
		必修课 (A)	基础课 (B)	基础课 (C)	方向课 (Z)	环节 (D)	选修课 (E)	选修课 (F)	
学分数	Z	75.5	19.5	16	7	36	10	10	174

五、时间分配 (以周计)

学年	I	II	III	IV	总计
入学、毕业教育、军事技能	4			1	5
理论教学	30	34	29	15	108
考试	2	2	2	1	7
实践环节	2	2	8	4	16
毕业设计 (论文)				13	13
机动	2	2	1	2	7
假期	12	12	12	5	41
合 计	52	52	52	41	197

六、指导性教学计划

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配			按学期分配学分数								集中考试标记		
						理论	实践	含实践学分	一	二	三	四	五	六	七	八			
必修	思想政治理论课	11711113	思想道德与法治	3	45	39	6	0.4	3										
		11711123	中国近现代史纲要	3	45	39	6	0.4		3									
		11711133	马克思主义基本原理	3	45	39	6	0.4			3								
		11711143	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	45	39	6	0.4				3							
		11711153	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	45	39	6	0.4					3						
		11711062A1	形势与政策 A1	2	8	8			0.25										
		11711062A2	形势与政策 A2		8	8				0.25									
		11711062A3	形势与政策 A3		8	8					0.25								
		11711062A4	形势与政策 A4		8	8						0.25							
		11711062A5	形势与政策 A5		8	8							0.25						
		11711062A6	形势与政策 A6		8	8								0.25					
		11711062A7	形势与政策 A7		8	8									0.25				
		11711062A8	形势与政策 A8		8	8											0.25		
		小 计			17	289	259	30	2	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	0.25	0.25	0.25		
选择性必修课	11711052	中共党史	2	30	30			2											
通识课程(A)	必修	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配			按学期分配学分数								集中考试标记		
		理论	实验	设计	一	二	三	四	五	六	七	八							
		14500022	军事理论	2	36	36				2									
		14510001	国家安全教育	1	16	16					1								
		14500032	大学生心理健康与人生发展	2	32	32					2								
		11900041	职业生涯规划	0.5	18	18				0.5									
		11900031	就业指导	0.5	20	20									0.5				
		18100011	健康教育	1	30	30				1									
		12200011	体育（一）	1	36	4		32		1	1	1	1						
		12200021	体育（二）	1	36	4		32											
		12200031	体育（三）	1	36	4		32											
		12200041	体育（四）	1	36	4		32											
		10811016	高等数学（理一1）	6	90	90				6									J
		10811026	高等数学（理一2）	6	90	90					6								J
		10811173	线性代数	3	45	45					3								J
		10811093	概率论与数理统计	3	45	45						3							J
		13713313	大学物理（理三1 机电信息类）	3	45	45					3								J
		13752321	大学物理实验（1）（理二 机电信息类）	1	24		24				1								
		13713323	大学物理（理三2 机电信息类）	3	45	45						3							J
13752330	大学物理实验（2）（理二 机电信息类）	0.5	21		21					0.5									

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配			按学期分配学分数								集中考试标记		
						理论	实验	设计	一	二	三	四	五	六	七	八			
通识课程(A)	必修	10721813	大学英语(A)	3	54	36		18	3									J	
		10721823		3	54	36		18		3									
		10720822		2	36	36					2								
		10720832		2	36	36						2							
		12140163	C 语言程序设计	3	60	30	30				3								
		11240372	企业管理与技术经济分析	2	30	30									2				
		10311391	计算方法	1.5	24	14		10					1.5						
		11550191	大学化学概论	1	16	16				1									
		10310181	劳动教育	0.5	8	8				0.5									
		10311561	工程伦理学	1	16	16											1		
		12300031	文献检索	1	16	8	8										1		
			小 计			56.5	1051	794	83	174	13.5	24.5	9.5	4.5		2.5	2		
			合 计			75.5	1370	1083	113	176	18.75	27.75	12.75	7.75	3.25	2.75	2.25	0.25	
		任选		要求	10						2~7学期完成至少5个子模块 (必须含公共艺术2学分)								
学科基础课(B)	必修	10330004	工程制图	3.5	56	56			3.5									J	
		10311221	工程材料	1.5	24	20	4				1.5								
		10330044	工程力学	3.5	56	52	4					3.5							
		10312042	传热学与流体力学	2	32	32							2						
		10440005	电工技术	3	56	40	16				3							J	
		10440064	电子技术	4	72	56	16					4						J	
		10312622	人工智能技术及应用 K	2	32	26	6						2						
			小 计			19.5	328	282	46		3.5		4.5	7.5	4				
专业基础课(C)	必修	10340011	智能制造工程专业导论	0.5	8	8			0.5										
		10340094	机械设计基础	4	64	56	8						4				J		
		10311421	互换性与技术测量	1.5	24	20	4						1.5						
		10310033	机械控制工程	3	48	44	4					3							
		10312412	传感器与测试技术	2	32	28	4					2					J		
		10341072	嵌入式系统原理与接口技术	2	32	28	4						2						
		10340333	智能制造工艺	3	48	48								3					
			小 计			16	256	232	24		0.5		5	7.5	3				
专业课(Z)	必修	10350161	习近平总书记关于科技创新的重要论述 C	1	16	16					1								
		10341052	智能制造装备设计	2	32	28	4						2						
		10311572	工业机器人技术	2	32	28	4							2					
		10341102	智能生产计划管理	2	32	28	4							2					
			小 计			7	112	100	12			1		6					
专业选修课(E)	任选	10340232	专业英语*	1.5	24	24									1.5				
		10340111	CPS 系统建模与设计	1.5	24	20	4								1.5				
		10340532	机器学习及 Python 实现	2	32	16	16					2							
		10340452	机器视觉理论与应用	2	32	28	4					2							
		10340091	电气控制与 PLC	1.5	24	20	4						1.5						

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配			按学期分配学分数								集中考试标记		
						理论	实验	设计	一	二	三	四	五	六	七	八			
专业选修课 (E)	任选	10340152	机电传动与控制	1.5	24	20	4							1.5					
		10340132	液压与气压传动控制	1.5	24	20	4							1.5					
		10340522	工业现场总线技术	2	32	26	6								2				
		10340202	数据库技术与应用	1.5	24	20	4								1.5				
		10340101	数控机床与编程	1.5	24	20	4									1.5			
		10340542	深度学习实践	2	32	16	16										2		
		10340171	数字孪生与虚拟调试技术	1.5	24		24									1.5			
		10340161	智能运维与健康健康管理	1.5	24	20	4										1.5		
		小 计				21.5	344	250	94						4	4.5	5	8	

注：表中“课程名称”后加“*”为双语教学课程；加“C”课程为创新创业教育融合课程；加“K”课程为学科交叉课程；加“P”课程为项目式课程。

校对：周 超

院长签字： 教务处长签字： 教学学校长签字：